

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

EUN-KYOUNG GO, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **APPARATUS AND METHOD FOR  
SHAPING THE SPEECH SIGNAL IN  
CONSIDERATION OF ITS ENERGY  
DISTRIBUTION CHARACTERISTICS**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION<br/>NUMBER</u> | <u>DATE OF FILING</u> |
|----------------|-------------------------------|-----------------------|
| Korea          | 2003-0011973                  | 26 February 2003      |

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 2/15/03

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor  
Los Angeles, California 90025  
Telephone: (310) 207-3800

  
Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139



대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0011973  
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 26일  
Date of Application FEB 26, 2003

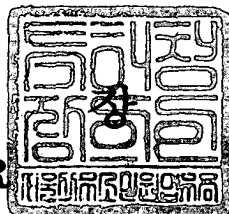
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003      년      07      월      28      일

특      허      청

COMMISSIONER





1020030011973

출력 일자: 2003/7/28

# 【서지사항】

|            |   |
|------------|---|
| 【서류명】      | 특허출원서   |
| 【권리구분】     | 특허  |
| 【수신처】      | 특허청장  |
| 【제출일자】     | 2003.02.26  |
| 【발명의 명칭】   | 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 웨이핑 장치 및 방법   |
| 【발명의 영문명칭】 | Apparatus and method of that consider energy distribution characteristic of speech signal |
| 【출원인】      |   |
| 【명칭】       | 한국전자통신연구원   |
| 【출원인코드】    | 3-1998-007763-8   |
| 【대리인】      |   |
| 【명칭】       | 유미특허법인  |
| 【대리인코드】    | 9-2001-100003-6   |
| 【지정된변리사】   | 이원일   |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-038431-4   |
| 【발명자】      |   |
| 【성명의 국문표기】 | 고은경   |
| 【성명의 영문표기】 | GO,EUN KYOUNG   |
| 【주민등록번호】   | 770504-2338618  |
| 【우편번호】     | 305-805   |
| 【주소】       | 대전광역시 유성구 신성동 210-46번지 402호   |
| 【국적】       | KR  |
| 【발명자】      |   |
| 【성명의 국문표기】 | 황대환   |
| 【성명의 영문표기】 | HWANG,DAE HWAN  |
| 【주민등록번호】   | 630716-1010012  |
| 【우편번호】     | 305-729   |
| 【주소】       | 대전광역시 유성구 전민동 나래아파트 103동 905호   |
| 【국적】       | KR  |
| 【심사청구】     | 청구  |
| 【취지】       | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인<br>유미특허법인 (인)                      |



1020030011973

출력 일자: 2003/7/28

**【수수료】**

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 3 면 3,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 9 항 397,000 원

【합계】 429,000 원

【감면사유】 정부출연연구기관

【감면후 수수료】 214,500 원

**【기술이전】**

【기술양도】 희망

【실시권 허여】 희망

【기술지도】 희망

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 음성 신호의 에너지 분포를 고려한 웨이핑 장치는, 무성음 및 주변 노이즈로 구분되는 음성 신호를 입력받아, 무성음 또는 주변 노이즈에 대하여 인코딩하고, 입력 음성신호의 특성을 고려하여 각각의 밴드별 에너지 비교를 수행하여 그 결과에 따라 현재 입력의 에너지 특성을 나타내는 밴드 플래그를 찾는 인코더 및 인코더에서 보내진 밴드 플래그를 이용하여 원래 입력 음성의 밴드 특성을 이용한 디코더를 포함한다.

이 같은 본 발명에 의하면, 원래 입력 음성 신호의 특징을 반영하는 웨이핑 방법을 적용함으로써, 음성 코덱의 음질 향상에 도움을 주게 되며, 무성음과 주변 노이즈처럼 합성이 어려운 신호에 많은 비트를 추가하지 않고, 에너지 분포의 정보만 이용하여 웨이핑 필터를 사용하므로 음성 코덱의 품질 및 비트율 향상의 효과가 기대된다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

무성음, 주변 노이즈, 웨이핑, 에너지 분포



## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 셰이핑 장치 및 방법{Apparatus and method of that consider energy distribution characteristic of speech signal}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 음성 코덱의 셰이핑 장치의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 셰이핑 장치의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 도 2의 디코더의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 도 2의 무성음과 주변 노이즈 주파수 밴드 분리를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 무성음의 셰이핑 필터 특성을 나타낸다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 주변 노이즈의 셰이핑 필터 특성을 나타낸다.

도 7은 일반적인 무성음 /t/의 주파수 특징을 나타낸다.

도 8은 일반적인 무성음 /sh/의 주파수 특징을 나타낸다.

## &lt;도면의 주요부분의 간단한 설명&gt;

110 : 랜덤 넘버 벡터부 1    120 : 랜덤 넘버 제너레이팅부

130 : 이득부    140 : 가산기 2

150 : 셰이핑부 1    210 : 인코더

211 : FFT    212 : 무성음 에너지 비교부

213 : 주변 노이즈 에너지 비교부 220 : 디코더

310 : 양자화 이득정보부 320 : 랜덤 넘버 벡터부 2

330, 340 : 연산 증폭기 350 : 가산기 2

360 : 필터 선택부 370 : 셰이핑부 2

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 본 발명은 음성 신호의 스펙트럼의 특징을 형상화하기 위해 셰이핑하는 방법에 관한 것으로, 특히 입력 신호의 특징을 최대한 복원해 내기 위해 음성 신호의 에너지 분포를 고려한 셰이핑 장치 및 방법에 관한 것이다.

<19> 본 발명의 셰이핑은, 음성 코덱 기술 중 입력 신호가 무성음과 주변 노이즈인 경우 복호화기 과정에서 원래의 입력 음성 신호의 스펙트럼 특징을 복원하는 방법이다.

<20> 일반적으로 음성 코덱에서 사용하는 셰이핑 방법은 음성 부호화 및 복호화 알고리즘에 적용되는 것으로, 입력이 무성음과 주변 노이즈로 한정되며 낮은 비트율을 갖는 CELP(Code Excited Linear Prediction) 방식의 코덱을 사용하였다.

<21> 도 1은 종래의 음성 코덱의 셰이핑 장치의 구조를 나타낸 블록도이다.

<22> 도 1을 참조하면, 종래의 셰이핑 장치는 랜덤 넘버 벡터부 1(110), 랜덤 넘버 제너레이팅부(120), 이득부(130), 가산기 1(140), 셰이핑부 1(150)을 포함한다.

<23> 상기한 종래의 셰이핑 방법은 인코더에서 이득부(130)로 입력되는 음성신호에 대하여 양자화된 이득에 대한 인덱스 정보를 이용하여 구해지는 이득값과, 랜덤 넘버 벡터부(110)에서



입력되는  $e(n)$  신호를 랜덤 넘버 제너레이팅부(120)에서 랜덤 넘버가 가산기 1(140)을 통해 합친 후 웨이핑하게 된다.

<24> 즉, 웨이핑은 랜덤 넘버와 선형 예측 계수(Linear Prediction Coefficient)를 이용하여 신호의 여기성분( $r(n)$ )을 찾아낸다. 이 여기 성분  $r(n)$ 을 이용하여 매우 낮은 주파수 성분을 제거하는 고대역 필터를 통과한 후 주파수 대역에 상관없이 웨이핑을 한다.

<25> 이때, 상기  $r(n)$  신호는 랜덤 넘버 벡터부 1(110)의  $e(n)$ 과 양자화된 이득값을 통해 얻어지는 여기성분 신호로 실제적으로 웨이핑되는 신호를 말한다.

<26> 이러한 종래의 웨이핑 기술은 입력 신호의 특징을 고려하지 않고 모두 웨이핑하므로 연산량 증가를 가져올 뿐 아니라, 전체적인 스펙트럼은 형상화 될 수 있으나, 현재 프레임의 입력 신호의 특징을 최대화 시키지는 못하는 문제가 있다.

<27> 또한, 음성 인식 시스템에서의 음성 구간 검출을 위해서는 대한민국 특허번호 10-1997-00760307(음성 인식 시스템에서의 음성 구간 검출 방법)에서 입력 음성 신호를 각 주파수 대역별 에너지를 비교하여 좀 더 정확한 음성 구간을 검출하는 방법을 제시하였다.

<28> 상기한 특허는 고역 통화 필터를 이용하여 입력 신호의 고주파 영역을 강조하고, 고주파 영역이 강조된 입력 신호를 해밍 윈도우를 사용하여 일정 크기의 프레임으로 세분화 하며, 세분화된 프레임 단위로 FFT(Fast Fourier Transform)를 수행하여 각 주파수에 해당하는 에너지를 구하고, 이 에너지들의 상관관계를 구하여 음성 구간의 판단지수를 산출하여 임계값과 비교하고, 음성 신호와 잡음 신호를 구별하여 검출한다.

<29> 그러나, 상기한 특허는 음성 구간의 검출을 위한 것이며, 코딩시 음성 신호의 스펙트럼을 형상화하기 위한 기술이 아니다.



**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <30>      상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 저 전송률을 가지고 코딩하는 무성음 및 주변 노이즈에 대한 코딩 기술에서 이용하는 웨이핑 방법으로 음성 신호의 특성에 맞게 성능을 향상시키기 위하여 원래 입력 음성 신호의 에너지 분포의 특성을 그대로 웨이핑함으로써, 신호 성분이 많은 주파수 대역의 스펙트럼을 강조해주어 음성 코덱의 음질을 향상시킬 수 있는 음성 신호의 에너지 분포를 고려한 웨이핑 장치 및 방법에 관한 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <31>      본 발명에 따른 음성 신호의 에너지 분포를 고려한 웨이핑 장치는,
- <32>      그 입력 음성 신호가 무성음 또는 주변 노이즈인 경우, 전처리 과정을 거친 후 FFT를 통하여 무성음과 주변 노이즈의 특성에 맞게 분리된 주파수별로 각각의 밴드별 에너지 비교를 수행하여 그 결과에 따라 에너지 분포 특성을 나타내는 밴드 플래그를 찾는 인코더 및 인코더에서 보내진 원래 입력 음성의 밴드 특성을 고려하여 웨이핑을 수행하는 디코더를 포함한다.
- <33>      바람직하게, 상기 무성음 에너지 비교부 또는 주변 노이즈 에너지 비교부에서 세팅하는 에너지 크기 플래그는, 상기 다수의 밴드 중 가장 에너지가 큰 밴드에 세팅되는 최대 에너지 플래그(Maxflag); 상기 다수의 밴드 중 가장 에너지가 작은 밴드에 세팅되는 최소 에너지 플래그(Minflag); 및 상기 다수의 밴드에 대하여 에너지가 고르게 분포하는 경우 세팅되는 에너지 플래그(Maxflag=4)를 포함한다.
- <34>      바람직하게, 상기 디코더는, 상기 입력되는 음성신호의 양자화된 이득 정보를 가지는 양자화 이득정보부; 상기 양자화 이득정보부로부터의 양자화 이득정보에, 상기 입력되는 음성 신호의 웨이핑을 위해 가산되는 랜덤 넘버 벡터부; 상기 입력되는 음성 신호의 종류를 무성음 또

는 주변 노이즈로 판단하여, 각각에 대응되는 필터를 선택하는 필터 선택부; 및 상기 양자화 이득 정보부 와 랜덤 넘버 벡터부로부터의 신호를 가산한 가산 신호와, 상기 필터 선택부에 의해 입력되는 음성 신호를 상기 인코더에서 비교한 에너지 비교 결과에 따라 차별적으로 웨이핑 하는 웨이핑부를 포함한다.

<35> 본 발명에 특징인 음성 신호의 에너지 분포를 고려한 웨이핑 방법은,

<36> 무성음과 주변 노이즈를 포함하는 음성신호를 웨이핑하는 방법에 있어서, (a) 상기 음성 신호의 주파수 영역에서 에너지를 구할 수 있도록 푸리에 변환하는 단계; (b) 상기 변환된 음성신호가 무성음 또는 주변 노이즈인 경우 주파수 밴드별 에너지를 비교하는 단계 및 (c) 상기 비교된 에너지 크기 플래그 입력신호가 무성음 또는 주변 노이즈인가에 따라 각각 세팅하고, 각각 신호 특성에 따른 웨이핑을 하는 단계를 포함한다.

<37> 바람직하게, 상기 (b) 단계는 그 입력 신호가 무성음이나 주변 노이즈이냐에 따라 다르게 분리된 주파수 밴드에 대해 에너지를 비교하여, 에너지가 가장 큰 밴드, 에너지가 가장 작은 밴드, 에너지가 고르게 분포하는 경우에 대한 정보를 찾는 것을 특징으로 한다.

<38> 바람직하게, 상기 (c) 단계에서, 입력신호가 무성음인 경우, 다수 밴드에 대하여 에너지를 비교하여 에너지가 가장 큰 밴드와, 에너지가 가장 작은 밴드를 찾아, 에너지가 작은 부분을 제외하고 웨이핑하는 단계; 및 에너지가 가장 큰 밴드에 대해 다시 한번 웨이핑하는 단계를 더 포함한다.

<39> 바람직하게, 상기 (c) 단계에서, 입력신호가 주변 노이즈인 경우, 주변 노이즈의 특성상 가장 많은 에너지가 존재하는 제 1밴드를 제외한 다수 밴드 신호를 이용하여 에너지를 비교하

는 단계; 상기 제 1 밴드를 웨이핑하는 단계; 및 상기 에너지 비교결과, 상기 제 1밴드보다 큰 에너지를 갖는 밴드가 있는 경우 해당 밴드에 웨이핑을 수행하는 단계를 더 포함한다.

<40> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 자세히 설명한다.

<41> 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 웨이핑 장치의 구조를 나타낸 블록도이다.

<42> 도 2를 참조하면, 음성 신호를 웨이핑 하는 장치는 인코더(210)와 디코더(220)를 포함한다.

<43> 이때, 인코더(210)는 FFT(211)와, 무성음 에너지 비교부(212)와, 주변 노이즈 에너지 비교부(213)를 포함한다.

<44> 상기 FFT(211)는 음성 신호를 입력받아 주파수 영역에서의 에너지를 구하고, 무성음 에너지 비교부(212)는 무성음에 대하여 서로 다른 4 개의 밴드로 분리하여 각 밴드별로 에너지를 비교하며, 주변 노이즈 에너지 비교부(213)는 주변의 노이즈에 대하여 서로 다른 4 개의 밴드로 분리하여 각 밴드별로 에너지를 비교한다.

<45> 이때, 상기 무성음 및 노이즈가 4 개의 밴드로 분리되는 예시를 보이면 다음과 같다.

<46> 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 도 2의 무성음과 주변 노이즈 주파수 밴드 분리를 나타낸다.

<47> 도 4를 참조하면, 무성음 또는 주변 노이즈가 입력으로 들어오면 분리된 밴드별 에너지를 비교한다.

<48> 한편, 상기 무성음 에너지 비교부(212)와, 주변 노이즈 에너지 비교부(213)에서 각 밴드별로 에너지 비교가 된 결과에 따라 에너지가 최대인 경우 Max 플래그를 최소인 경우 Min 플래

그를 설정하도록 하고, 네 개의 밴드의 에너지가 고른 경우 Max 플래그 = 4 로 하여 디코더 (220)로 입력한다.

- <49>        상기 디코더(220)를 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.
- <50>        도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 도 2의 디코더의 구조를 나타낸 블록도이다.
- <51>        도 3을 참조하면, 디코더(220)는 양자화 이득 정보부(310), 랜덤 넘버 벡터 2(320), 연산 증폭기(330, 340), 연산기 2(350), 필터 선택부(360), 웨이핑부 2(370)를 포함한다.
- <52>        본 발명의 실시 예에 따른 도 3의 디코더(220)는 종래의 랜덤 넘버 벡터2(320)와, 연산기 2(350)를 포함하며, 디코더(220)에서 양자화 이득 정보부(310)는 양자화된 이득 정보를 가지는 곳이고, 필터 선택부(360)는 인코더(210)에서 보내지는 정보에서 현재 프레임이 무성음인가 노이즈 인가에 대한 정보에 따라 각 특성에 따른 다른 필터를 선택하도록 한다.
- <53>        그리고, 웨이핑부 2(370)는 인코더(210)에서 보내오는 에너지 비교에 따른 Min 플래그와 Max 플래그를 이용하여 웨이핑을 하도록 한다.
- <54>        상기한 바와 같은 구조를 가지는 본 발명의 실시 예에 따른 음성 신호의 에너지 분포를 고려한 웨이핑 장치에서의 웨이핑 방법에 대하여 좀더 자세히 설명하면 다음과 같다.
- <55>        입력 음성 신호  $S(n)$  이 들어오면, 인코더(210)의 FFT(211)는 128 포인터의 FFT 과정을 거쳐, 입력되는 신호의 주파수 영역에서의 에너지를 구한다.
- <56>        그리고, 무성음 에너지 비교부(212)와, 주변 노이즈 에너지 비교부(213)에서 상기 도 4에 보여진 바와 같이 무성음 또는 주변 노이즈에 대하여 서로 다른 4 개의 밴드로 분리하고, 분리된 각 밴드별로 에너지를 비교한다.

- <57> 먼저, 무성음의 경우, 무성음 에너지 비교부(212)는 성도 모델의 특성에 따라 다음과 같은 주파수 특징을 볼 수 있다.
- <58> 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 무성음의 웨이핑 필터 특성을 나타내고, 도 6은 일반적인 무성음 /t/의 주파수 특징을 나타내며, 도 7은 일반적인 무성음 /sh/의 주파수 특징을 나타낸다.
- <59> 도 5를 참조하면, 무성음 에너지 비교부(212)는 스펙트럼 형태에서 에너지가 최대인 경우 Max 플래그를 세팅하고, 최소인 경우 Min 플래그를 세팅한다. 또한, 분리된 4 개의 밴드에 대하여 에너지가 고르게 분포하면 Max 플래그 = 4로 하여 알 수 있도록 한다.
- <60> 즉, 입력 신호가 무성음인 경우는 Min 플래그를 제외한 3 개의 밴드에 대해 웨이핑을 해 준후, 가장 에너지가 많은 Max 플래그에 대하여 다시 한번 웨이핑을 해주게 된다.
- <61> 이때, 만약 Max 플래그가 4 값을 갖게 되면 현재 프레임에서는 에너지가 골고루 분포하기 때문에 전대역에 걸쳐 순차적으로 웨이핑을 해주게 된다.
- <62> 이런 경우에 4 개 밴드의 에너지의 최대값과 최소값의 차를 구하여 그 에너지가 고른 경우를 판별하기 위한 문턱치 값을 구하게 된다.
- <63> 이때, 문턱치 값은 에너지의 최대값과 최소값의 차의 분포를 조사하여 구하며, 문턱치 값 이하로 최대값과 최소값의 차이가 나타나면 에너지가 고르게 분포하는 것으로 판단된다. 이 경우, 일방적으로 한 주파수 밴드에 대해 웨이핑을 해주게 되면 잘못된 밴드에 대해 웨이핑을 해주게 되므로 원래 신호와 비교하여 잘못된 신호 성분을 합성해 낼 수 있다.
- <64> 이는 일반적으로 밴드를 분리한 필터를 통과하게 되는 경우 필터의 문턱치 부분에서 주파수 분리 현상이 나타나게 되기 때문이며, 이런 주파수 분리현상을 제거하기 위하여 필터의

차수를 증가시켜 좀더 평탄한 필터를 설계하거나, 주파수 대역의 필터 계수를 인터폴레이션하여 사용할 수 있다.

<65>       상기 방식에서 필터의 차수를 증가시키는 방법은 필터 계수의 증가로 연산량 증가를 가져오게 되는 문제가 있으므로, 본 발명의 실시 예에서는 셰이핑하고자 하는 주파수 대역의 필터 계수를 인터폴레이션하여 사용함으로써, 셰이핑 효과는 그대로 갖고, 주파수 분리현상을 제거할 수 있도록 한다.

<66>       또한, 무성음 /t/는 도 6과 같은 주파수 특성으로 나타나며, 무성음 /sh/는 도 7과 같은 주파수 특징으로 나타난다.

<67>       한편, 주변 노이즈 에너지 비교부(213)의 경우는 다음과 같은 특징이 나타난다.

<68>       도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 주변 노이즈의 셰이핑 필터 특성을 나타낸다.

<69>       도 8을 참조하면, 입력 신호가 주변 노이즈인 경우 보통 고주파수 쪽 보다는 저주파수 쪽에 많은 에너지 분포를 갖고 있음을 확인할 수 있다. 이에 따라 여러 종류의 자동차, 사무실, 거리 등 많은 주변 노이즈 성분에 대한 에너지 분포도를 파악하여 2KHz 이하에 많은 에너지를 가지므로 주변 노이즈 신호가 입력으로 들어오는 경우에 0~2KHz 밴드에 대한 셰이핑을 항상 해주고, 나머지 밴드에 대해서 에너지를 비교하게 된다.

<70>       이때, 만약 첫 번째 밴드보다 큰 에너지를 갖는 밴드가 있는 경우 주변 노이즈 신호에 대해서는 셰이핑을 해 주면된다.

<71>       한편, 본 발명에서 사용하는 셰이핑 필터는 16차 밴드 통화 필터를 사용하며, 그 형태는 무성음의 경우 UV를 노이즈의 경우 BN의 필터 이름으로 지정하였으며, 셰이핑 방법은 다음과 같다.

<72> 이때, 무성음과, 주변 노이즈를 수학식 1 및 수학식 2와 같이 정의한다.

<73> **【수학식 1】**  $UV(z) = 1 + UV_{d1}z^{-1} + \dots + UV_{d15}z^{-15}$

<74> **【수학식 2】**  $BN(z) = 1 + BN_{d1}z^{-1} + \dots + BN_{d15}z^{-15}$

<75> 상기 수학식 1 및 수학식 2와 같은 무성음 또는 주변 노이즈를 셰이핑하면 다음과 같다.

<76> **【수학식 3】**  $UN(z) = UV(z) \cdot UV(z) \cdot UV(z) \cdot UV_{Max}(z)$

<77> 상기 수학식 3은 무성음의 경우 셰이핑한 것이며, 이때 셰이핑 필터의 형태는 에너지가 가장 작은 밴드를 제외하고 셰이핑한 것이므로, 최소값을 가지는 밴드는 제외한다.

<78> **【수학식 4】**  $BN(z) = BN_{1st}(z) \cdot BN_{Max}(z)$

<79> 상기 수학식 4는 주변 노이즈의 경우 셰이핑한 것으로, 첫 번째 밴드와 에너지가 가장 큰 밴드를 셰이핑하게 된다.

### **【발명의 효과】**

<80> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 음성 신호의 에너지 분포를 고려한 셰이핑 장치 및 방법은 일반적으로 사용하는 CELP형태의 음성 코덱 중 그 입력 신호가 무성음 또는 주변 노이즈 신호인 경우, 원래 음성 신호의 특징을 반영하는 셰이핑 방법을 적용함으로써, 음성 코덱의 음질 향상에 도움을 주게 되며, 무성음과 주변 노이즈처럼 합성이 어려운 신호에 많은 비트를 추가하지 않고, 에너지 분포의 정보만 이용하여 셰이핑 필터를 사용하므로 음성 코덱의 품질 및 비트율 향상의 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

무성음 또는 주변 노이즈를 입력받아 인코딩하고, 각각의 특성에 맞게 다수 밴드로 분류하여 각 밴드별 에너지 비교를 수행한 후, 그 결과에 따른 에너지 크기 플래그를 세팅하는 인코더; 및

상기 인코더에서 인코딩한 데이터 및 상기 에너지 크기 플래그에 의한 셰이핑을 수행하는 디코더

를 포함하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 셰이핑 장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 인코더는,

무성음 또는 주변 노이즈로 구분되는 음성신호를 입력받아, 주파수 영역에서의 에너지를 구할 수 있도록 푸리에 변환하는 FFT(Fast Fourier Transform);

상기 FFT에서 변환한 음성신호가 무성음인 경우, 에너지 분포에 따라 다수의 밴드로 분리하고, 각각의 밴드별 에너지 비교를 수행하여 그 결과에 따라 에너지 크기 플래그를 세팅하는 무성음 에너지 비교부; 및

상기 FFT에서 변환한 음성 신호가 주변 노이즈인 경우, 에너지 분포에 따라 다수의 밴드로 분리하고, 각각의 밴드별 에너지 비교를 수행하여 그 결과에 따라 에너지 크기 플래그를 세팅하는 주변 노이즈 에너지 비교부



를 포함하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 셰이핑 장치.

### 【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 무성음 에너지 비교부 또는 주변 노이즈 에너지 비교부에서 세팅하는 에너지 크기 플래그는,

상기 다수의 밴드 중 가장 에너지가 큰 밴드에 세팅되는 최대 에너지 플래그(Maxflag);

상기 다수의 밴드 중 가장 에너지가 작은 밴드에 세팅되는 최소 에너지 플래그

(Minflag); 및

상기 다수의 밴드에 대하여 에너지가 고르게 분포하는 경우 세팅되는 에너지 플래그

(Maxflag=4)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 셰이핑 장치.

### 【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 디코더는,

상기 입력되는 음성신호의 양자화된 이득 정보를 가지는 양자화 이득정보부;

상기 양자화 이득정보부로부터의 양자화 이득정보에, 상기 입력되는 음성 신호의 셰이핑을 위해 가산되는 랜덤 넘버 벡터부;

상기 입력되는 음성 신호의 종류를 무성음 또는 주변 노이즈로 판단하여, 각각에 대응되는 필터를 선택하는 필터 선택부; 및

상기 양자화 이득 정보부 와 랜덤 넘버 벡터부로부터의 신호를 가산한 가산 신호와, 상기 필터 선택부에 의해 입력되는 음성 신호를 상기 인코더에서 비교한 에너지 비교 결과에 따라 차별적으로 웨이핑하는 웨이핑부

를 포함하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 웨이핑 장치.

#### 【청구항 5】

무성음 또는 주변 노이즈에 대한 음성신호를 웨이핑하는 방법에 있어서,

(a) 상기 음성신호의 주파수 영역에서 에너지를 구할 수 있도록 푸리에 변환하는 단계;

(b) 상기 변환된 음성신호가 무성음 또는 주변 노이즈인지를 판단하고, 각각을 주파수에 따라 서로 다른 다수의 밴드로 분리하여 각 분리된 다수의 밴드의 에너지를 비교하는 단계; 및

(c) 상기 분리된 비교 에너지 정보를 이용하여 에너지 크기 플래그를 세팅하고, 각각 신호 특성에 따른 웨이핑을 하는 단계

를 포함하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 웨이핑 방법.

#### 【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 (b)단계는 그 입력 신호가 무성음인지 주변 노이즈인지에 따라 다르게 분리된 주파수 밴드에 대해 에너지를 비교하여, 에너지가 가장 큰 밴드, 에너지가 가장 작은 밴드, 에너지가 고르게 분포하는 경우에 대한 정보를 찾는 것을 특징으로 하는 음성신호의 에너지 분포 특성을 고려한 웨이핑 방법.

**【청구항 7】**

제 5항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 입력신호가 무성음인 경우,

다수 밴드에 대하여 에너지를 비교하여 에너지가 가장 큰 밴드와 에너지가 가장 작은 밴드를 제외하고 웨이핑하는 단계; 및

에너지가 가장 큰 밴드에 대해 다시 한번 웨이핑 하는 단계

를 더 포함하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 웨이핑 방법.

**【청구항 8】**

제 5항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 입력신호가 음성신호가 주변 노이즈인 경우,

주변 노이즈의 성분에 대한 에너지 분포를 파악하고, 주변 노이즈가 많이 분포하는 주파수를 가지는 제 1 밴드를 제외한 다수 밴드 신호를 이용하여 에너지를 비교하는 단계;

상기 제 1 밴드를 웨이핑 하는 단계; 및

상기 에너지 비교결과, 상기 제 1밴드보다 큰 에너지를 갖는 밴드가 있는 경우, 해당 밴드를 웨이핑하는 단계

를 더 포함하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 웨이핑 방법.

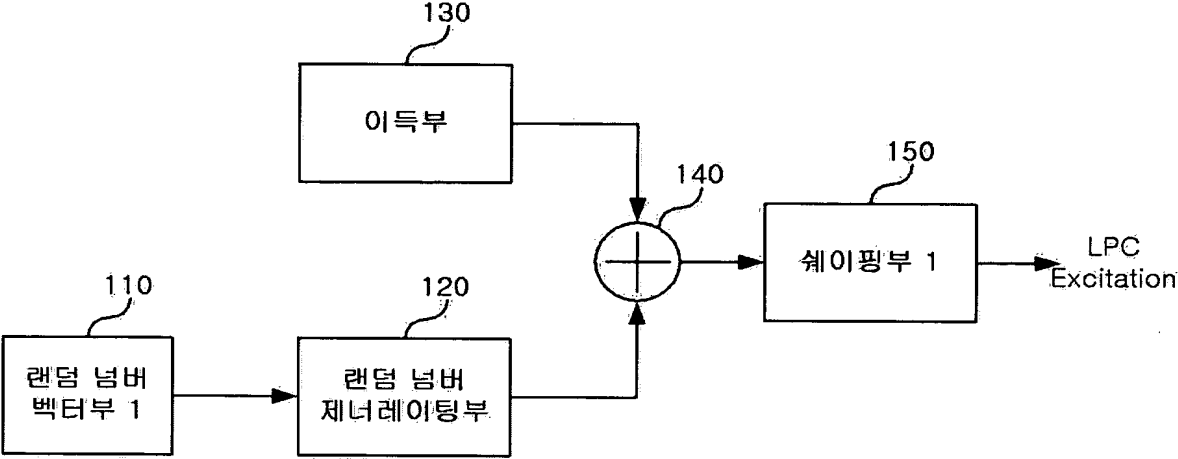
**【청구항 9】**

제 7항 또는 제 8항에 있어서,

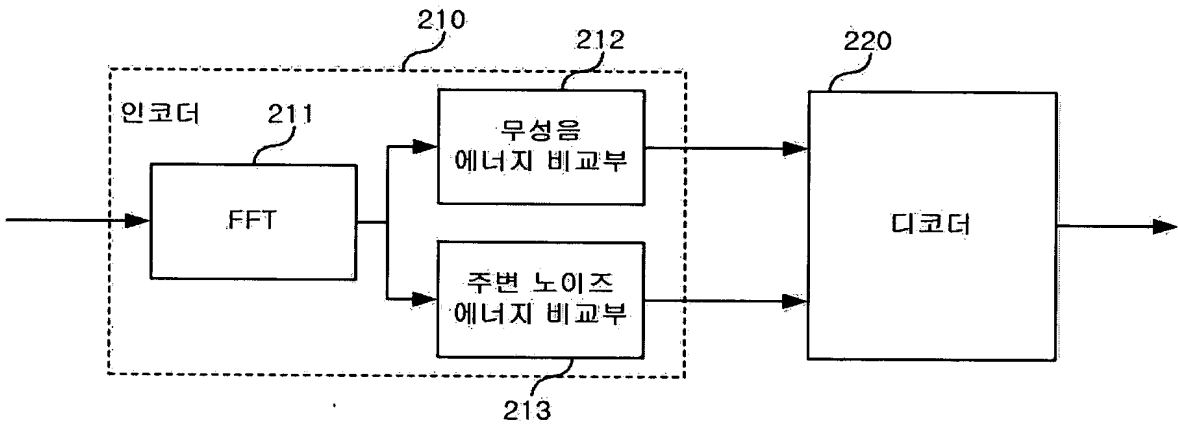
쉐이핑 수행 중에 나타날 수 있는 주파수 분리 현상을 제거하기 위한 다수의 밴드로 분리된 필터 계수를 가지고 쉐이핑 되는 밴드에 대해 인터플레이션을 수행하는 것을 특징으로 하는 음성 신호의 에너지 분포 특성을 고려한 쉐이핑 방법.

【도면】

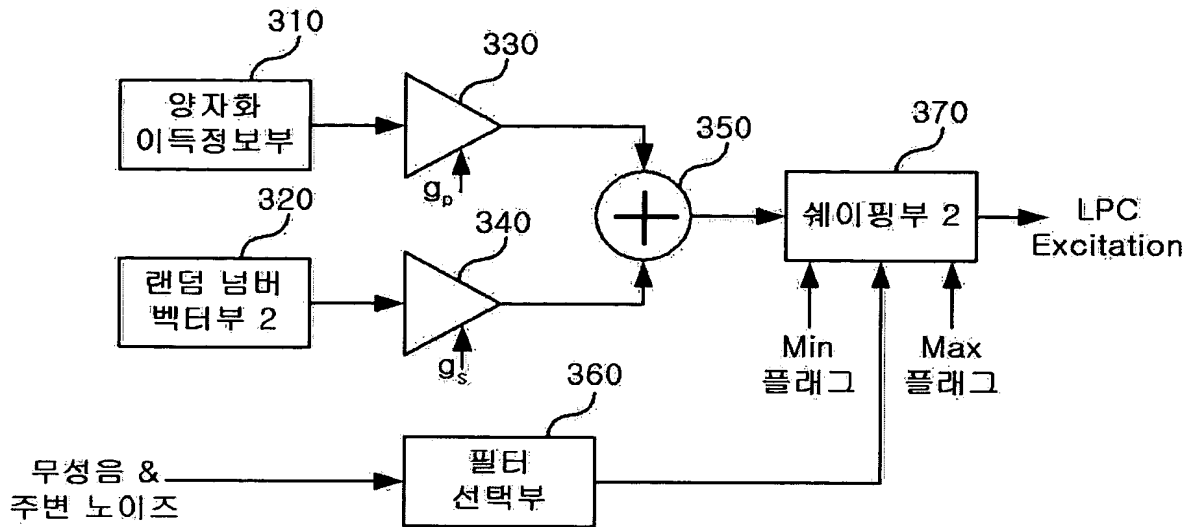
【도 1】



【도 2】



【도 3】

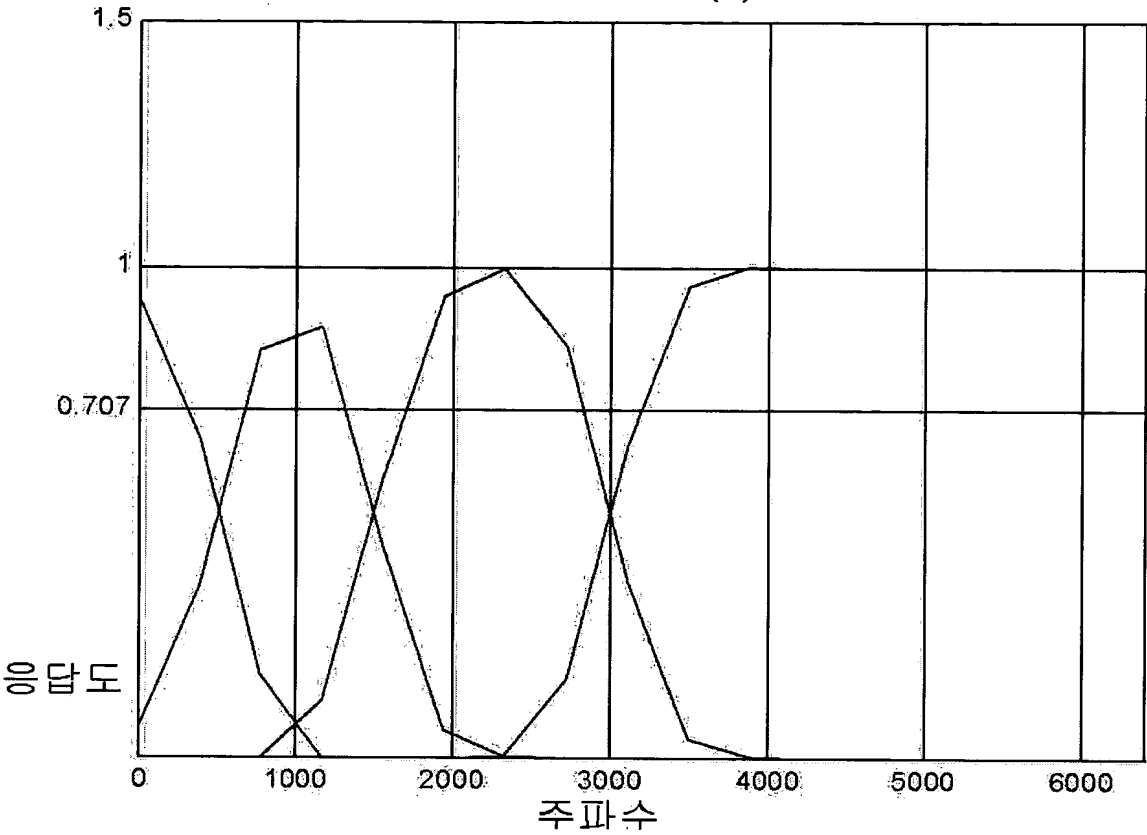


【도 4】

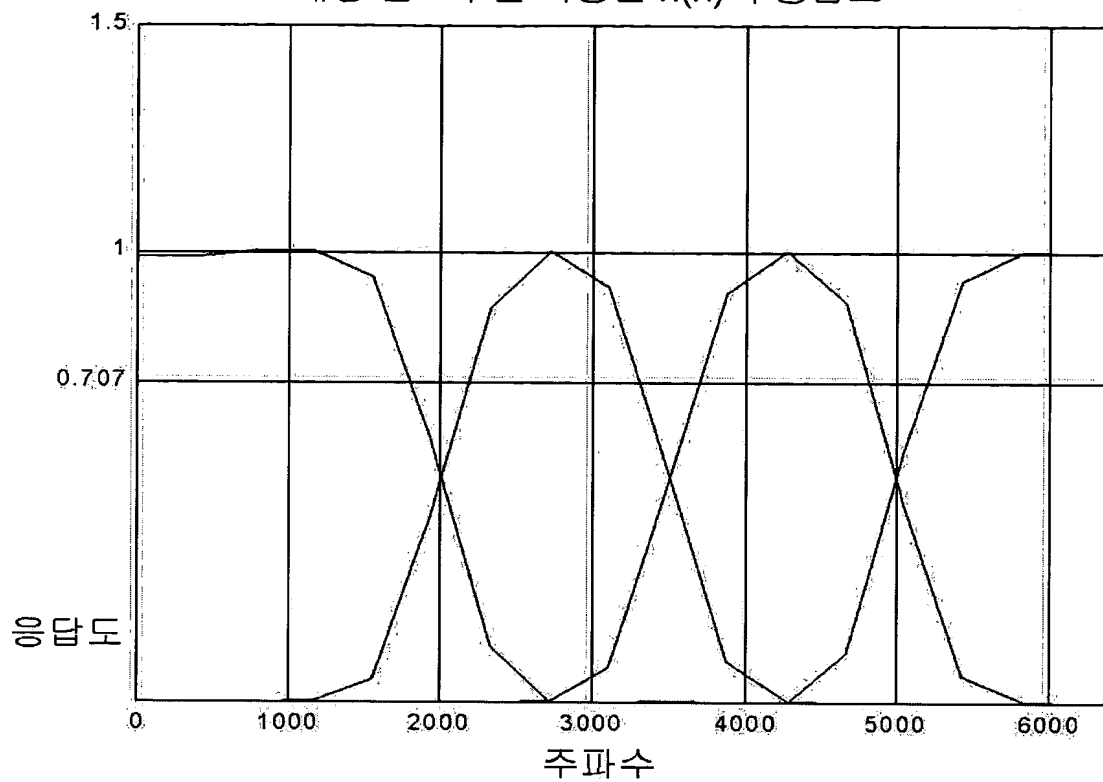
| 밴드 번호 | 주파수       |           |
|-------|-----------|-----------|
|       | 무성음       | 주변 노이즈    |
| 밴드 1  | 0-500     | 0-2000    |
| 밴드 2  | 500-1500  | 2000-3500 |
| 밴드 3  | 1500-3000 | 3500-5000 |
| 밴드 4  | 3000-6400 | 5000-6400 |

【도 5】

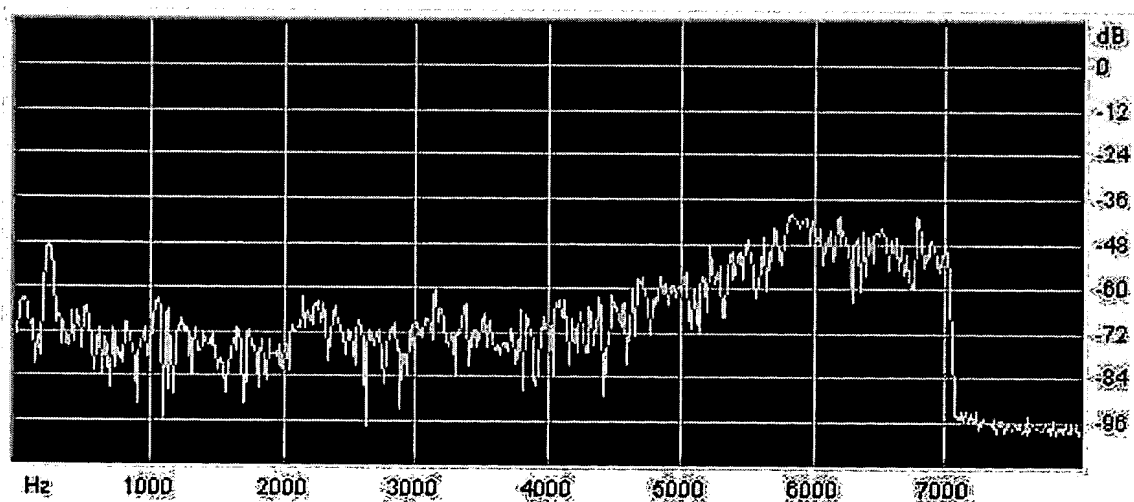
해밍 윈도우를 이용한  $h(n)$ 의 응답도



【도 6】

해밍 윈도우를 이용한  $h(n)$ 의 응답도

【도 7】





【도 8】

